

# MEMORIAL DE ARTILLERIA.

---

## **MODIFICACION de los medios que están en uso para apuntar los morteros (\*).**

---

**L**a graduacion y carga del mortero para conseguir un alcance determinado son datos que, mientras otros adelantos y esperiencias no hagan coincidir de un modo mas exacto que en el dia los cálculos de las trayectorias con los resultados prácticos de los disparos, solo podremos obtenerlos por tanteo como hasta aqui, valiéndonos de buenas escuadras y medidas construidas con la mayor precision posible.

No sucede lo mismo respecto á la direccion; y aunque no sea esta la única condicion para el acierto de los disparos es sin duda indispensable, y de nada nos serviria haber fijado la elevacion y carga del mortero si no se le diese buena direccion.

Los medios de que al efecto nos valemos son inexactos por lo regular, y suelen inducirnos á error en vez de indicarnos la verdadera direccion.

Las pínolas, aunque estén construidas con la mayor exactitud, como la naturaleza del espaldon no permite sea plana

---

(\*) Este artículo nos ha sido remitido anónimo por un Oficial del cuerpo.

la parte superior de éste, pues siempre tiene yerbas, terrones ó sinuosidades que lo impiden, no quedan generalmente los hilos ó alambres de aquellas en el plano vertical de la trayectoria que se desea.

Cuando la direccion en que se halla el blanco respecto á la batería no es perpendicular á la magistral de ésta (circunstancia muy factible) ya sea porque el blanco es movable, ó porque haya que batir desde la misma batería otro objeto á derecha ó izquierda del primitivo, tampoco estarán los hilos en un plano vertical, porque el declivio superior del espaldon los hará inclinar proporcionalmente á lo que el pie ó base de las pínolas se separe de la perpendicular á la cresta superior ó magistral de la batería.

Es pues lo mas frecuente en la práctica que dichos hilos no se hallen en un plano vertical, en cuyo caso es muy probable se cometan errores de consideracion. Supongamos que  $a b$  y  $c d$  (*fig. 1.<sup>a</sup>*) son los alambres ó hilos, y que tengan una inclinacion cualquiera; cuando el bombardero de la izquierda subido en la banqueta dirija la visual á un punto determinado del blanco, solo hallará dos,  $f$  y  $g$  por ejemplo, que se encuentren con el tomado en el blanco en un mismo plano vertical, y la  $f g$  marcará dicha visual. Al pasar el bombardero de la derecha á dirigir la suya, como lo verificará desde un punto mucho mas bajo que el otro y existe el declivio superior del espaldon, no podrá ver acaso el punto  $g$ , y aun cuando lo vea la dirigirá por otro mas elevado, tal como  $m$ , á causa de la posicion que ocupa detrás del mortero, y resultará la  $f m$ . Para hacer patente el desvío de esta visual de la del otro bombardero, basta imaginar un plano horizontal en que se proyecten las líneas  $f g$  y  $f m$ , y uniendo los puntos  $h$  y  $g$  estremos de dichas proyecciones con la  $f g$ , que no será exagerado suponerla de media pulgada de longitud en muchas ocasiones particularmente en las obras de campaña, tendremos, considerando á  $f g$  de dos pies, que es lo que sue-



le tener la base de las pínolas, que habrá un desvío de mas de 31 varas á la distancia de 1.500.

Si á este error, casi inevitable con los datos probables que hemos supuesto, se agrega la inseguridad del pulso del bombardero de la derecha, que le hace variar el péndulo de la posicion debida, y cuya variacion, si bien algunas veces puede contribuir á corregir el desvío ocasionado por las pínolas, en otras contribuirá á aumentarlo, no debemos estrañar las grandes diferencias que en la direccion suelen advertirse de un tiro á otro.

Los defectos espresados pueden evitarse de una manera muy simple, no con una precision matemática que sería necedad hasta el pensarlo, pero sí facilitando al que apunta datos mas seguros para emplear su golpe de vista.

Las pínolas podrian hacerse como la *fig. 2.<sup>a</sup>* indica, poniendo en vez de los alambres ó hilos fijos dos péndulos, que siempre marcarian un plano vertical, y colocando dos pequeñas anillas *r* y *s* donde asegurar los hilos de estos péndulos, ú otros en las ocasiones que el mucho viento no los dejase ceder enteramente á la gravedad, en cuyo caso quedarian como en el dia se emplean. Estos péndulos en nada complicarian la construccion de las pínolas, y á falta de ellos, con dos balas de los mosquetones y un par de hebras de hilo ó seda que tendrán los artilleros en sus bolsas de aseo quedarian reemplazados.

Para no fiar al pulso del bombardero de la derecha la direccion del mortero, pues bastante imperfecta es en sí nuestra vista por buena que sea, sin que se aumente la dificultad de emplearla bien presentándole un péndulo que se mueve continuamente, creo no haya obstáculo alguno en adoptar la colocacion de este segun se ve en la *fig. 3.<sup>a</sup>* Las varas *p* y *g* pueden ser tan delgadas como se quiera, y plegándose como permiten las anillas *o* ocuparán tan poco espacio como el escobillon de un cañon.

Lejos estoy de creer que las modificaciones espresadas puedan proporcionar un resultado tan aproximado en la práctica al que se desea como lo daria la adopcion de algunos de los varios instrumentos que hay inventados para apuntar los morteros; pero siendo estos por su misma exactitud mas complicados, delicados y espuestos á inutilizarse al menor golpe, razones por que no están en uso, me parece no tienen aquellas los inconvenientes de estos, y que podrian emplearse muy bien en la guerra con bastante ventaja sobre las que actualmente usamos.





**DESCRIPCION lacónica de las armas portátiles á piston adoptadas ó que se están ensayando en las principales naciones de Europa, y esposicion de las ventajas, contras y partes mas notables que tiene cada una de ellas.**

---

*Fusil de percusion modelo inglés (\*).*

Largo del cañon, 42 pulgadas españolas.

Id. de la bayoneta, 18 id. id.

Calibre, de 15 en libra.

Peso sin bayoneta, 9 libras 9 onzas.

Id. de la bayoneta, 14 onzas 10 adarmes.

La *llave* está pavonada, y es muy parecida á la del fusil francés que se describe á continuacion; el *muelle real* no es de cadeneta, y solo sirve para el pie de gato; el *palillo* tiene su muelle particular.

Esta llave es mas resistente que la francesa y de mas facil construccion (*véase lám. 2.<sup>a</sup> fig. 1.<sup>a</sup>*). El martillo de percusion tiene una abertura en su parte superior para poder sacar de su hueco, que no es grande, los fragmentos del casquillo ó cápsula.

El *cañon* está pavonado, y solo tiene dos pequeñas ocharvas, colocadas la una en el lugar del asiento de la llave y la otra en la parte opuesta. La *bombeta* para la chimenea forma cuerpo con el cañon; se halla situada en la parte superior del primer tercio del mismo, y taladrada oblicuamente de la parte superior suya hasta muy cerca del primer paso de la tuerca

---

(\*) Este modelo y los demás que se describen se hallan en el museo de artilleria, donde podrán verlos los Sres. Oficiales que deseen conocerlos.

que sirve para el tornillo de recámara; por manera que este cañon no tiene culatin ni recámara, y el tornillo de este nombre tampoco forma cuerpo con la cola ó bidon. Este se halla fijo en la caja, uniéndose al tornillo de recámara por medio de una uña de figura romboidal que entra en una mortaja hecha en el espresado tornillo, de tal manera que se puede separar el cañon de la caja quedando en ella el bidon.

El cañon inglés que acabamos de describir, mas resistente y sencillo que el francés, es sin duda menos costoso y de mas facil fabricacion.

La *baqueta* es igual á la de los fusiles de chispa del mismo pais; es decir, cóncava en su cabeza, figura á propósito para acompañar bien la bala hasta el fondo del ánima, sin que los golpes trituren tanto la pólvora como cuando se dan con la baqueta francesa.

La *bayoneta* tiene el ojo mas estrecho que los fusiles de chispa, su codo es muy pequeño, el cubo muy corto, y ambos están pabonados. Unese al cañon con la doble escuadra, y un muelle corto y recodado, sujeto en el extremo del mismo cañon, y situado en direccion de la longitud de éste á fin de que aquella quede segura en todos los movimientos del fusil. El espresado muelle, cuya situacion y figura son ingeniosas, no parece tan resistente y sencillo como la argolla de nuestra bayoneta; débese temer además que el cañon se destemple y padezca con las caldas que es necesario sufra para soldarle el dado á que se sujeta el muelle.

El pavonado de todas las partes del fusil es utilísimo para su mejor conservacion, y porque evita al soldado el trabajo de limpiarlo por fuera, operacion que comunmente contribuye mas á su destruccion que el uso que de él se hace.

La *caja*, *aparejos*, *guarniciones* y demás son iguales á las correspondientes al fusil de chispa.

El de percusion que vamos describiendo tiene una alza en el primer tercio del cañon, y un punto de mira en su extremo



para tirar á grandes distancias, apuntando el arma como si se disparase al punto en blanco natural ó por el raso de metales.

De la comparacion de este fusil con el francés resulta ser mas sólido que el segundo, de una construccion mas sencilla y que debe considerársele bajo todos conceptos como un arma escelente que admite pocas mejoras.

*Fusil de percusion modelo francés. (Lam. 2.<sup>a</sup> fig. 2.<sup>a</sup>)*

Largo del cañon, 45 pulgadas españolas.

Id. de la bayoneta, 19 id.

Calibre, de á 19 en libra.

Peso del fusil sin bayoneta, 9 libras 5 onzas.

Id. de su bayoneta, 11 onzas 8 adarmes.

La *plantilla* de la llave es notable por lo reducido de sus dimensiones.

El *martillo* de percusion no está abierto en su reborde, y siendo el hueco de su cabeza de poca estension, dificulta la operacion de sacar los pedazos de casquillo ó dedal que pueden quedar pegados en él.

La *nuez* tiene dos uñas, que corresponden á las dos posiciones que toma el pie de gato ó martillo: la primera es tal, que estando la cabeza muy cerca del piston ó chimenea puede cubrir y evitar que se caiga el cebete aunque imperfectamente.

El *muelle real* es de los que llaman de cadena; es una pieza de ensayo, de fabricacion dificil y delicada por la distinta elasticidad que deben tener sus dos brazos, dedicado el uno á obrar por medio de la nuez sobre el pie de gato ó martillo de percusion, y el otro sobre el palillo.

La *bombeta* del cañon, donde está el taladro ó rosca para la chimenea, forma parte de un culatin que se une tambien á rosca al cañon, en términos que esta pieza es independiente y se puede separar del cañon: este culatin es de acero templado, y el taladro de su chimenea corresponde á la primera

ochava de la derecha de las tres superiores que tiene. La recámara que hay en él es cilíndrica, y el diámetro de ella, de  $8\frac{1}{2}$  líneas, está con el del cañon en la razon de 4 á 5 próximamente; la longitud de la recámara es de 14 líneas; dicho culatin es una pieza costosa, de difícil construccion, y su union con el cañon no puede menos de ser imperfecta, particularmente despues de algun tiempo de uso, por la necesidad que debe haber de quitarlo para limpiarlo bien: la recámara evita que la parte de pólvora que entra en ella se triture al atacar, y por esta razon y su figura la combustion será mas pronta y completa, y la velocidad inicial del proyectil mayor en igualdad de circunstancias.

El *cañon* es morcillo y redondo, menos en el culatin que como queda manifestado es ochavado; se une á la caja por medio de abrazaderas de hierro, las que son mas resistentes y baratas que las de laton.

La *baqueta* es de acero de las comunes francesas; es decir, convexa por su cabeza, cualidad que la hace muy á propósito para aumentar el choque cuando se ataca: como una gran parte de la pólvora entra en la recámara, adonde no puede entrar la bala, no hay peligro de que se triture aquella.

La *cantonera* y *guardamonte* son de hierro y no tiene contra-plantilla, y sí solo una chapita de cortísimas dimensiones donde se apoya el único tornillo que atraviesa la caja.

Este fusil tiene sobre la ochava superior del culatin, y al principio de la rabera ó bidon, una alza ó mira fija de 2 líneas 8 puntos de altura, que es de mucha utilidad para tirar á distancias mayores que la del punto en blanco.

La *bayoneta* se sujeta por una anilla de seguridad como en los fusiles de chispa, siendo igual á estos el que se describe en todas sus demás partes.

El fusil de percusion francés es resistente, sencillo, bien entendido, un arma en fin escelente y propia de la culta nacion que lo tiene adoptado.



*Mosqueton de percusion modelo francés.*

Largo del cañon, 46 pulgadas españolas.

Id. de la bayoneta, 19 pulgadas.

Calibre, de á 19 en libra.

Peso del mosqueton sin bayoneta, 9 libras 10 onzas 10 adarmes.

Id. de la bayoneta, 11 onzas 8 adarmes.

Este mosqueton y su bayoneta son de construccion igual al fusil modelo francés que acabamos de describir; es decir, que tiene culatin y llave de cadeneta como él, participando por consecuencia de sus mismas ventajas y contras.

La *llave* tiene en el muelle del rastrillo, que sirve para que actue sobre él, el talon de una pistonera cuya forma es un cilindro de uñas que gira sobre un eje, pudiendo tomar dos posiciones, la una sobre la chimenea donde deja puesto un piston al retirarse de ella, el cual piston está comprimido por una piececilla que corre por una ranura á lo largo de la pistonera: la segunda posicion de esta es la que toma despues de cebar paralela al cañon y unida á la caja con la seguridad que le presta el muelle.

La *pistonera* contiene pocos pistones; no siempre deja cebado el fusil y facilmente se descompone, por cuyo motivo no parece de útil aplicacion al fusil de guerra á piston; defecto comun á toda clase de pistoneras, que segun la esperiencia de muchos años ha manifestado aun en las armas de caza, son de poco servicio.

*Fusil de percusion modelo belga.*

Largo del cañon, 45 pulgadas 11 líneas.

Id. de la bayoneta, 19 pulgadas 3 líneas.

Calibre, de á 19 en libra.

Peso del fusil sin bayoneta, 9 libras 10 onzas.

Id. de la bayoneta 11 onzas.

La *llave* de este fusil es igual á la del fusil francés de percusion, es decir, que es de cadena, pero tiene mas fuerte la vuelta del muelle real donde se apoya la muletilla de la cadena.

El *cañon* es de construccion idéntica á la del modelo inglés ya descrito, con la sola diferencia de ser la bombeta de la chimenea mas chata. Tiene alza y mira con el mismo objeto que los otros.

Las *guarniciones*, *cantoneras* y *guardamonte* son de hierro, é iguales á las francesas.

La *baqueta* tiene cóncava la cabeza como el modelo inglés. De lo dicho resulta ser este fusil un compuesto escelente de los modelos francés é inglés, y que tiene por consecuencia la sencillez de aquel en la llave, y su resistente y bien entendido cañon.

(Se continuará.)



**Historia abreviada de los cañones de hierro batido contruidos en la ferrería de Tagollaga, término de Hernani, desde 1764 hasta 1770, y de las piezas del mismo metal fabricadas en la ferrería de Zubillaga, cerca de Oñate, desde los años de 1837 hasta 1839. Esposicion de las ventajas y contras de la artillería de dicho metal comparada con la de bronce y hierro colado. Principios que deben tenerse presentes en la buena fabricacion de dicha artillería de hierro batido, y en particular en la de un cañon de 24, para fijar su forma, peso y dimensiones.**

---

**E**n el año de 1829 se encontraron arrinconados en el parque de artillería de esta plaza dos cañones de hierro batido, uno de á 12 y otro de menor calibre, con otros de hierro fundido que se recojieron en el año de 1814 de las baterías abandonadas por los franceses en su ciudadela del Buen-Retiro; estos dos cañones tienen la inscripcion *Manuel de Anciola, en Hernani, año 1764*. Tal hallazgo escitó la curiosidad de averiguar la historia de ellos, y se llegó á presumir que serian de unos que se decia haber sido presentados á S. M. y remitidos á prueba á la real fundicion de la Cabada hacia muchos años. No se instruyó sin embargo espediente formal de averiguaciones, y solo recayó á propuesta de la Junta superior facultativa de artillería una orden del Sr. Director general de dicha arma, para que los dos cañones mencionados se limpiasen y depositasen en el Museo.

Estaba casi olvidado este asunto, cuando en 1835 aparecieron en el ejército carlista de las provincias Vascongadas otros dos cañones de hierro batido, el uno de á 36 y el otro de 24, procedentes de una antigua y abandonada empresa de que se dará conocimiento. Los primeros estragos de estos dos

cañones fueron contra el fuerte de Arambarren, cerca de la plaza de S. Sebastian, en 24 de noviembre de 1835, y sucesivamente despues en los sitios de Guetaria, Lequeitio, Plencia, Balmaseda, Bilbao, Villanueva, Mercadillo, Viana, Peñacerrada y otros puntos, trasportándolos con bastante facilidad á causa de su poco peso comparativamente á los de bronce. Acreditadas con estos hechos las piezas de hierro batido, y abundando el pais en buenos prácticos de metalurgia respectiva, estos principiaron á forjar otras de menor calibre en varias ferrerías de las provincias Vascongadas, sin abandonar por eso la fabricacion de piezas de hierro fundido y aun de bronce donde quiera que hallaban algunos medios para ello, pues las que sucesivamente nos iban cojiendo en nuestras baterías de la costa no les bastaban para el sinnúmero de sus puntos fortificados, y les faltaban totalmente piezas de campaña. De suerte que durante el curso de la guerra acopiaban mas y mas artillería, como se ha visto por el número prodigioso de piezas de todas clases que se ha recojido en nuestros parques despues del convenio de Vergara.

En vista de lo que antecede la Junta superior facultativa de artillería fijó vivamente su atencion en la artillería de hierro batido, y el Excmo. Sr. Director general del arma espidió órdenes para que todas las piezas carlistas de esta clase viniesen al Museo general de Madrid, como las primeras que hasta ahora se han usado en la guerra.

Por varias indagaciones practicadas se supo que las dos piezas gruesas mencionadas de á 36 y 24 las habian estraído los carlistas en el año de 1835 de la villa de Orio, en donde han existido durante sesenta y tantos años como propiedad de la familia de los señores Clasens, herederos de D. Manuel de Anciola, rico comerciante que en tiempo de nuestra gran marina real tenia la empresa de la fabricacion de anclas, y que en aquel tiempo estableció tambien fábrica de cañones de hierro batido en la ferrería llamada Tagollaga, una de las



que se ven arruinadas en el término de Hernani, y que distan de esta poblacion como una media legua.

Sobre el mecanismo de la forja de los cañones de dicho Tagollaga ningun documento escrito se ha encontrado en Orio. Pero D. José Antonio Segura, sugeto sumamente dedicado á todo lo que es saber, manifestó lo siguiente que oyó referir al difunto D. Martin Manuel Larrondoburu, caballero residente en Tolosa, de edad sobre 90 años, el cual, como hombre instruido y miembro del gobierno de la provincia, fue convidado á presenciar y examinó en efecto las operaciones de la forja y demás de los cañones en Tagollaga.

Que primeramente se forjaba un alma ó larga barra de hierro sobre la cual iban aglomerando material á caldas y martillo hasta formar el cañon macizo ó en sólido por capas alternadas, una de anillos completados á piezas ó tejuelas que los prácticos llaman zaplas, y otra de duelas longitudinales completadas tambien á piezas, y asi sucesivamente hasta obtener los gruesos del cañon en bruto: cada pieza, tanto de las capas anulares como de las longitudinales, no quedaba unida á tope con su inmediata, sino solapándose los bordes sucesivamente. Las zaplas eran de planchuela, preparadas de antemano, dándolas  $4\frac{1}{2}$  pulgadas de grueso, 6 de longitud y 5 de latitud para los anillos, y menos anchura aunque mas largura para las capas longitudinales, cuidando de encadenarlas ó empalmarlas como los sillares ó ladrillos de un edificio; en el lugar de cada muñon formaban un teton de suficiente bulto, que desbastaban despues á cincel y torneaban al fin como ahora se hace. Se ignora si la primera capa puesta inmediatamente sobre el alma era de las anulares ó de las longitudinales, tampoco se sabe si el grueso del alma era mayor, igual ó menor que el calibre de la pieza.

El peso de los cañones de hierro batido ejecutados en Tagollaga segun las medidas y proporciones que se les dieron, barrenados y torneados, es el siguiente:

CAÑONES.	PESO EN LIBRAS CASTELLANAS.	PESO DE LOS MISMOS EN BRUTO.
1 de á 24 de tierra } por el maestro } Errezabal. . . . . }	caña... 1.314 } culata. 1.977 } <u>Total. 3.291</u>	. . . . . 3.262 <i>lib.</i>
1 de á 24 de mar por } Egaña mayor. . . }	caña... 1.238 } culata. 1.805 } <u>Total. 3.043</u>	. . . . . 5.124 <i>id.</i>
1 de á 16 de tierra } por Ibarzabal. . . }	caña.. 768 } culata. 1.337 } <u>Total. 2.105</u>	. . . . . 3.925 <i>id.</i>
1 de á 16 de tierra } por Querejeta. . . }	(No constan los pesos).	
1 de á 12 de tierra } por Egaña mayor. }	caña... 697 } culata. 1.077 } <u>Total. 1.774</u>	peso total. . . . . 3.050 <i>id.</i> hierro entregado pa- ra su ejecucion... 5.350 <i>id.</i> <u>Merma. 2.300 <i>id.</i></u>
1 de á 12 de mar } por Larrañaga. . }	caña... 730 } culata. 1.067 } <u>Total. 1.797</u>	peso en bruto. . . . . 3.100 <i>id.</i> hierro entregado. . . 6.075 <i>id.</i> <u>Merma. 2.975 <i>id.</i></u>

El cañon de á 24 hecho despues de los de arriba por  
Santiago en el mes de noviembre de 69 pesa en  
bruto. . . . . 4.921 *lib.*  
El de Egaña mayor. . . . . 4.711 *id.*  
Los que se han hecho en el mes de enero de  
70 pesaron en bruto:  
El de 16 de Egaña mayor y su hermano. . . 37  $\frac{1}{2}$  quintales.  
El de á 16 de Errezabal . . . . . 35  $\frac{1}{2}$  *id.*  
El de á 12 de Archiduquea. . . . . 27 *id.*



## COSTE DE LOS 6 CAÑONES.

	251 cargas de carbon de leña á 13 rs.....	3.263	
24 de tierra por Errezabal. . .	90 quintales de id. de piedra á 10 id.....	900	14.233... 28
	66 quintales y 5 arrobas de hierro á 85 rs. quintal...	5.680..28	
	Jornales.....	4.390	
	206 $\frac{1}{2}$ cargas de carbon de leña á 13 rs.....	2.684..17	
16 de tierra por Ibarzabal. . .	71 quintales y 25 libras de id. de piedra á 10 rs. . .	711..20	10.454... 14
	46 $\frac{1}{3}$ quintales de hierro á 85 rs.....	3.938..11	
	Jornales.....	3.120	
	208 cargas de carbon.....	2.704	
16 de tierra por Querejeta. . .	66 quintales 25 libras de id. de piedra.....	661..17	11.759... 28
	54 $\frac{1}{3}$ quintales de hierro....	4.618..11	
	Jornales.....	3.776	
	181 cargas de carbon.....	2.353	
12 de tierra por Egaña menor.	44 $\frac{1}{2}$ quintales de id. de piedra.....	445	8.581... 22
	35 $\frac{2}{3}$ quintales de hierro....	3.031..22	
	Jornales.....	2.752	
	246 cargas de carbon.....	3.198	
24 de mar por Joaquín de Egaña. . . . .	83 quintales de id. de piedra.....	830	13.954... „
	60 $\frac{2}{3}$ quintales de hierro....	5.156	
	Jornales.....	4.770	
	148 cargas de carbon.....	1.924	
12 de mar por Larrañaga. . .	46 $\frac{3}{4}$ de id. de piedra.....	466..22	8.721... 5
	40 $\frac{1}{4}$ quintales de hierro. .	3.442..17	
	Jornales.....	2.888	
			67.704... 29

*Importan estas sumas, como se ve, sesenta y siete mil setecientos cuatro reales y veinte y nueve maravedís de vellon, y escudos de á 15 reales cuatro mil quinientos trece, nueve reales y veinte y nueve maravedís de vellon. Tagollaga y agosto 12 de 1769.*

Llegada la ocasion de averiguar lo que hubiese en cuanto á la fabricacion de piezas de hierro batido por los carlistas, se su-

po que el maestro forjador principal habia sido José Eizaguirre, sugeto de superior habilidad segun opinion de todos los ferrones vascongados, y que se acababa de domiciliar en Oñate, el que dió el informe franco y estenso que á continuacion se espresa.

Despues de haber trabajado con su tio Juan José Junzarin en hacer un mortero de hierro batido en el pueblo de Bedia, cerca de Bilbao, dijo fue llamado en 1837 á trabajar en la fábrica de cañones de hierro batido establecida por el gobierno carlista en la ferrería de Zubillaga, distante como una media legua de Oñate. Los primeros ensayos hechos durante algunos meses dieron resultados defectuosos por imprevision en el modo de preparar el alma ó larga barra cilíndrica análoga á la del método de Hernani. Pero al fin, reconocidas y vencidas todas las dificultades de este naciente arte, salieron perfectas todas las obras posteriores, que consisten en 3 obuses de á 16, 4 de á 12 de montaña, y un cañon de á 12 que quedó sin concluir cuando se hizo el convenio de Vergara; habiéndose ejecutado siempre la forja de todas estas piezas de campaña á martillo por brazo de hombres diestros; asegurando el mismo artífice se atreveria á forjar sin defecto alguno cañones de 24, y aunque fuesen de á 36 y mayores, puesto que el método es aplicable á todos con ciertas modificaciones fáciles, y que la diferencia de lo pequeño á lo grande consistiria principalmente en el precio por la cantidad del material, de combustible y de jornales, como tambien por el local, las fraguas y los aparejos adecuados; y hecho un presupuesto del coste que tendria un cañon de á 24 en bruto, bajo la condicion de que en tal estado tuviese unos 54 quintales, es decir, el coste comprendiendo el material, el combustible, la mano de obra, las herramientas y el alquiler de la ferrería, sin incluir el barrenado y torneado, resultó la cantidad de 20 á 22.000 reales por el coste de dicho cañon en bruto.

Segun los informes del espresado Eizaguirre y de un tal Montoya, que ejercia el cargo de maestro mayor de las fábricas



y maestranzas carlistas, se pudo averiguar que las piezas se forjaban en Zubillaga del modo siguiente. Sobre una barra llamada alma, de menor diámetro que el calibre respectivo y tan larga á lo menos cuanto ha de ser el cañon desde el cascabel á la boca, se acoplan á caldas y á martillazos de mano piezas ó tejuelas que llaman *zaplas*, de unas 6 pulgadas de largo, 5 de ancho y  $1\frac{1}{2}$  de grueso, de manera que todas estas piezas unidas formen una cinta espiral pegada á el alma, aplastando y solapándose los bordes de la cinta sucesivamente como quien hace una coleta. Esta cinta se cubre con otra compuesta del mismo modo, pero cruzándose con aquella; y asi sucesivamente otra tercera cinta sobre la segunda, método bastante análogo al que emplearon en Hernani los antiguos, pero indudablemente preferible por la disposicion de formar cada cinta en espiral, y de cruzarse estas cintas unas con otras. Los muñones se forman en bruto de tejuelas soldadas á caldas unas sobre otras, desde la inferior que se pega á la pieza toska como otra cualquiera de sus tejuelas; y si se quieren asas hay que formar tambien asi dos orejones macizos que luego se cincelan. Al fin se forma en el extremo del alma correspondiente á la culata el bulto de tejuelas necesario para el cascabel, si es que de antemano aquella no tiene el grueso que este pide. Bien se deja inferir que se necesitan en un mismo taller dos fraguas, una muy grande para caldear el embrion que va creciendo, y otra mas pequeña para caldear las tejuelas, cuidando siempre que las caldas de ambas partes vengan en punto simultáneamente, y que para traer el embrion con prontitud desde la fragua al yunque y volverle desde aquí á la fragua se necesita una machina ó pescante giratorio, de que se cuelga en equilibrio mediante la mano del maestro aplicada al extremo de una larga rabera pegada á el alma en su prolongacion, como se manejan las muy pesadas piezas en todas las ferrerías. Las barrenas establecidas segun la disposicion ordinaria han de tener su corte de frente como en el

instrumento llamado berbiquí, y tambien un poco de filo lateral, permaneciendo siempre la barrena guiada por un collar ó birola que se le aplica para que no se separe de la precisa direccion del eje del ánima. Al tornear la superficie exterior de la pieza hay que cuidar tambien de que el buril no esté situado perpendicularmente á la superficie, ó sea horizontalmente, sino inclinado hácia arriba. En cuanto á la forja de cañones grandes opinan que las zaplas habrian de tener mas de  $1\frac{1}{2}$  pulgadas de grueso con objeto de que 3 cintas espirales bastasen á completar el grueso del cañon, como en Oñate se hizo para las piezas de campaña: puesto que siendo mas delgadas las cintas fuera menester cuatro ó mas de estas para las gruesas piezas, con la consiguiente multiplicacion de caldas, de mermas de metal, de gastos de combustible, &c. Claro está que para quedar bien incorporadas estas gruesas zaplas se necesitaria emplear martinete, pues el martillo de mano sería poco poderoso para comprimir con la fuerza necesaria la zapla contra el embrion. Y como el martinete descarga siempre en direccion determinada su golpe, sería preciso introducir en la maquinaria alguna polea mas ó cosa equivalente para que el maestro diese facil y sucesivamente vuelta al embrion sobre el yunque, segun quisiere presentar al mazo el punto que debiere recibir la percusion.

Con las obras preciosas que hay en el Museo de Artillería ejecutadas en la antigua empresa de Hernani por Anciola y en la carlista moderna de Oñate, queda desvanecido el recelo que habia sobre las dificultades de fabricar piezas de artillería de hierro batido, sean pequeñas ó sean grandes; y estando comprobado que para ello tenemos en el reino manos hábiles en la actualidad, vamos á comparar ahora las cualidades de esta artillería con las de la de bronce y de hierro fundido.

Durante el largo tiempo que ha trascurrido desde que se adoptó el sistema de cañones de una sola pieza, se ha debatido



entre los artilleros la cuestion de cuál puede ser el metal preferente para el objeto; reconociendo sin embargo todos el principio innegable de que el método por fusion es mas fácil y económico que el de forja para formar un cuerpo metálico de cualquier figura. Asi entraron en competencia el bronce y el hierro fundido, cada uno de los cuales tiene partidarios apasionados entre los artilleros. El bronce es precioso por su tenacidad y la consiguiente confianza que inspira de no temerse fracasos por explosion de la pieza en pedazos cuando se tira; pero es caro y demasiado blando para no dejarse abollar, surcar y abocinar por el duro proyectil que rebota dentro del ánima, y tal vez ablandarse con el fuerte calor de la carga en alguna parte de su masa que haya resultado con exceso de estaño. El hierro fundido (impropiamente llamado asi, porque no es hierro sino un compuesto sucio de hierro, carbono y materias terreas) tiene las excelentes cualidades de ser muy barato, mas ligero que el bronce, y cuan duro se pueda apetecer para que la pieza de artillería no se abolle ni se surque durante largo tiempo de servicio; pero inspira desconfianza por su notoria fragilidad, de que se pudieran citar muchísimos ejemplos de fuera y dentro de España, entre los cuales se puede contar lo sucedido en la plaza de San Sebastian hace pocos años con una pieza inglesa de la misma plaza, y tambien lo acontecido á los carlistas con piezas fundidas por ellos, en varios puntos, y particularmente en Ramales.

El ilustre Sr. Morla, haciendo estas mismas comparaciones viene á deducir que el hierro batido sería indudablemente el mejor material para las piezas de artillería si no se opusiera la dificultad de forjarlas bien, y el coste de esta difícil operacion, porque en él se reunen las dos cualidades apetecidas de gran tenacidad, mas aún que la del bronce, y mucha mas dureza que la de éste, aunque no tanta como la del fragil hierro fundido, pero no se puede aproximar bastante á la de éste cementando la costra interior de la pared del ánima, á

manera que se cementa la exterior de las piezas de la llave de fusil. Si aquel sabio viviese ahora ¡cuánta satisfaccion le cabria al ver corroborada por los hechos su opinion sobre la escelencia de las piezas de hierro batido, y vencida la dificultad de forjarlas! En efecto, las dos mencionadas gruesas piezas que los carlistas han empleado contra nuestros muros en las provincias Vascongadas, prueban á la evidencia su mérito aun sin la indicada cementacion de su interior, habiendo quedado muy servibles despues de disparar cada una 5 á 6.000 tiros segun el cómputo de los que las han servido, y comunmente con balas imperfectas, mientras á nosotros se nos han inutilizado bastantes piezas de bronce en los sitios de Aragon y el Maestrazgo empleando hermosas balas. Por otra parte, lo dicho sobre los cañones de Tagollaga y el presupuesto formado por los datos de Oñate manifiestan que el coste de las piezas de hierro batido no escederá de la mitad ó lo mas llegará á dos tercios de lo que cuestan las de bronce, aunque sea mucho mayor que el de las piezas de hierro fundido.

Un solo inconveniente se pudiera tal vez achacar á las de hierro batido, y es la tendencia á la oxidacion, si ya no se conociesen medios de evitarla, siendo á no dudarlo el mejor el pavonarlas de color castaña, como en Inglaterra se pavonan ya los fusiles de su ejército.

La ligereza de las piezas de artillería, es decir, el que sean facilmente trasportables por cualquier camino, es una cualidad que los carlistas elojian sobre manera, y tal vez este mismo espíritu animó á Anciola y sus ingenieros metalurgistas para emprender la fabricacion de la artillería de hierro batido, á fin de sustituirla en lugar de la de hierro fundido, á quien por su fragilidad es preciso dar gruesos estrordinarios y por consiguiente mucho mas peso, so pena de hacer muy espuestas las piezas. Ciertos es que por la diferencia de pesos específicos del hierro y el bronce, los absolutos de dos piezas iguales de estas dos materias, estarán en la razon de 7 á 8



próximamente; y como por otra parte se pueden dar sin peligro gruesos menores á la pared del ánima en el hierro batido que en el bronce, tanto por ser aquel menos impresionable á los golpes, cuanto por ser menos ablandable con el fuego interior en virtud de su casi infusibilidad, se sigue que se puede reducir muchísimo el peso de las piezas de artillería haciéndolas de hierro batido. El cuanto á esta reduccion habria de ser determinada aproximadamente por cálculos anticipados atendiendo á dichas propiedades, y á la longitud que el ánima necesita para el máximo de velocidad inicial del proyectil; cálculo que sin duda nos conduciria á un resultado muy halagüeño si no hubiese que tener en consideracion además un grande inconveniente, que puede provenir de que la pieza tenga peso demasiadamente diminuto. En efecto, nunca se debe perder de vista un principio importante de balística, y es, *que la levedad de la pieza ó sea su movilidad de retroceso al disparar un proyectil de peso desproporcionadamente grande es perjudicial*: 1.º porque aminora la velocidad inicial de éste; 2.º porque la pieza ligera destroza con su veloz choque al montaje si este se resistiese mucho á retroceder; 3.º porque se necesita un emplazamiento tan ancho que no siempre habrá, ni tampoco es admisible para las baterías parapetadas y dominadas, especialmente las de brecha. Examinando estas tres circunstancias por su orden, quedará comprobado dicho principio.

*Diminucion de velocidad inicial.* En el tratado de D. José de Odrizola sobre el trabajo de las fuerzas, publicado en 1839 (art. 40) está rigurosamente demostrado, que del trabajo ó efecto dinámico producido por el gas en un arma de fuego, recibe tanta mas parte el proyectil que el arma cuanto menos movilidad haya en esta que en aquel: es decir, que el proyectil gana con que el arma retroceda poco. Además cooperan á lo mismo otras dos contras inherentes al retroceso, motivadas de que la boca del arma se acerca al proyectil al

mismo tiempo que éste á la boca, sin haber avanzado mas que la diferencia entre la longitud del ánima desde su asiento y la longitud del retroceso que haya habido hasta entonces, lo cual equivale á acortar otro tanto el ánima; y de aquí resultan las dos indicadas contras, que son el quemarse menor cantidad de pólvora, y el recibir el proyectil menor número de impulsos sucesivos que cuando no hay retroceso aun cuando se hubiese quemado toda la pólvora. Téngase entendido que el retroceso de que aquí se trata es únicamente el que hiciere la pieza durante el brevísimo é inmensurable tiempo que tarda el proyectil hasta salir de ella, retroceso que habrá siempre que el peso de la pieza no fuere tanto que su inercia absorva toda la accion que reciba en sentido contrario al movimiento del proyectil. En el acto de salir este de la boca es cuando suena el cañonazo, y entonces al parecer se pronuncia mas vivamente el choque de la pieza contra la cureña y el retroceso mas grande de ambas juntas, aunque en realidad no se distingue el instante en que la velocidad del retroceso llega á su máximum desde que se principia á quemar la pólvora de la carga. El análisis que se acaba de hacer de un hecho casi instantáneo parece ideal, porque nuestros sentidos no perciben con la pausa que necesitan la sucesion de acciones, de tiempos y de movimiento; pero la razon natural, ayudada de principios conocidos, dicta que todo choque físicamente considerado es una sucesion rápida de acciones, consumadas en un tiempo tan corto que no se puede medir, por cuya razon matemáticamente se considera como acto instantáneo.

*La pieza leve destroza al montage por el veloz choque del retroceso.* Este fenómeno está explicado tambien en la citada obra del trabajo de las fuerzas (art. 41); pero basta para comprobarlo la esperiencia de lo que ha estado sucediendo con el obús corto de á 7, hasta que se ha montado en cureña de enorme resistencia y de consiguiente pesadísima. El destrozo se



evitaria no menos haciendo tan ligerísima la cureña que retrocediese desmesuradamente.

*No es admisible este último medio en esplanadas muy limitadas, y de ningún modo en las baterías de brecha.* No siempre en la campaña se puede lograr un emplazamiento de batería tan capaz como se quiera. En las plazas tampoco el terraplen suele tener tanta latitud cuanta se necesitaria tal vez para un grande retroceso; y aun cuando la tuviese, habria la operacion molesta de volver la pieza montada á su lugar. Pero en las baterías de brecha y en todas las de sitio que estén algo dominadas por la plaza no se puede admitir un grande retroceso, porque los artilleros quedarian descubiertos durante la maniobra de acercar la pieza al parapeto, y en las de brecha serian irremisiblemente fusilados por los tiradores de la plaza, que no dejarian de aprovechar probablemente la ocasion.

Quedan patentizados los tres inconvenientes que nacen del poco peso de una pieza de artillería respecto del de su proyectil, inconvenientes que ha de tener en consideracion el artillero para moderar el anhelo general que hay de aligerarlas con el plausible objeto de facilitar su transporte. Tratemus pues de conciliar en lo posible las ventajas, evitando los estremos.

El retroceso de la pieza proviene principalmente de la reaccion que ejerce el proyectil por su inercia, proporcional siempre á su peso, de suerte que cuando este es desmesurado respecto del peso de la pieza, hay grande desequilibrio de inercias, y en consecuencia choque violento contra el afuste, resultando rotura de este si no es muy fuerte, y grande retroceso si no es muy pesado. Si se tratase pues de fabricar piezas de hierro batido, habrá que concordar de tal modo el peso del cañon ó del obús respecto del de su proyectil, que se concilien lo mejor posible las cualidades de levedad para facilitar el trasporte con el *minimum admisible* de esta levedad para

evitar los malos efectos del retroceso. Con esta mira está formada la siguiente nota, que dará alguna luz para deducir aproximadamente el peso que se podrá dar á la pieza de hierro batido sin que se incurra en grandes inconvenientes; nota á que debería seguir otra de retrocesos, la cual se debiera formar por esperiencias que el cuerpo de artillería haga al intento, á lo menos con un cañon de á 24 de bronce y con el de hierro batido que vino de Bilbao, á fin de observar al mismo tiempo las inmersiones de sus balas en un espaldon de tierra homogénea. De paso no se puede menos de notar que está bastante embrollada la nomenclatura de los obuses, por la medida del calibre en unos y por el peso del proyectil sólido de aquel calibre en otros.

PIEZAS DE BRONCE.	Sus pesos.	Id. de sus proyectiles considerando guarnecidas y cargadas las granadas.	Razon entre el peso del proyectil y el de la pieza.
Cañon de á 24. . . . .	6400	25,5	1/331
Id. de á 16. . . . .	4200	17	1/317
Id. de á 12 largo. . . . .	3600	13	1/377
Id. de á 8 id. . . . .	2600	9	1/305
Id. de á 12 corto. . . . .	2100	13	1/161.8
Id. de á 8 id. . . . .	1370	9	1/153
Obús de á 9. . . . .	2700	56	»
Id corto de á 7. . . . .	700	22	»
Id. largo de á 24. . . . .	1370	16	»
Id. de á 12 de á lomo. . . . .	200	8	»
PIEZAS DE HIERRO.			
Cañon de á 24 de hierro batido que usaron los carlistas, y traído á esta corte. .	»	25,5	»



Siguiendo el propósito de que se reunan en las piezas de hierro batido pesos y dimensiones admisibles para no incurrir en defectos graves, se pasa á esponer las ideas, limitándose desde luego á lo que dice relacion sobre los cañones de 24 para batir. Si se hiciese uno de idéntico volumen y forma que el actual de bronce, resultaria de unos 56 quintales, por la razon 7 á 8 que próximamente hay entre sus pesos específicos; y si se hiciese igual en su exterior á la actual pieza de bronce de á 16, resultaria de muy débiles gruesos en sus paredes, por el gran diámetro de su hueco, y al mismo tiempo demasiado leve. Parece pues prudente acercarse á un resultado medio en cuanto á su peso sin debilitar demasiado los gruesos de las paredes, no por temor de que les faltase resistencia sino por evitar las abolladuras y las torceduras. Esta condicion, y la de que pese menos de 56 quintales, se concilian haciéndola menos larga que la de á 24 de bronce; y como por otra parte una pieza que se ha de usar en troneras sin que las destruya no debe ser mas corta que la de á 16 de bronce, podemos convenir en dar á la de 24 de hierro un ánima de 10 pies castellanos, ó sean 18 á 19 calibres de longitud, y  $10\frac{1}{2}$  pies ó sean 19 á 20 calibres desde el vivo de la faja alta hasta la boca. Sin atenernos tampoco exactamente á los diámetros de la culata y del brocal de la de á 24 de bronce, adoptemos 18 y 12 pulgadas para estos diámetros, que no discrepan demasiado de aquellas, y que parece convienen mejor para bien repartir el metal de las paredes. Muchas de las molduras que tienen las piezas actuales son para marcar los tránsitos ó discontinuidades de los cuerpos de la pieza, los cuales parece que se pudieran suprimir, porque los repentinos tránsitos de grueso en un cañon perjudican á que la elasticidad ejerza sus funciones con regularidad en toda la longitud; por lo que se opina que la figura exterior de la pieza debe ser un cono truncado, con los estre-mos ceñidos por anillos ó resaltes, cuales deben considerarse la faja alta y la tulipa del brocal; y que los muñones queden

como ahora reforzados en su tronco por los contramuñones. Además es conveniente se ciña el cono en el intermedio de sus estremidades con tres cordones ó astrágalos, á distancias oportunas para sujetar la línea elástica longitudinal del cono truncado tan largo como corresponde á un cañon de  $10\frac{1}{2}$  pies de longitud, y además con objeto de amparar la superficie exterior del cañon contra algunos golpes y rozaduras.

Con todos estos antecedentes, y admitiendo muñones de diámetro y altura iguales á un calibre; dando 9 pulgadas en direccion del eje de la pieza desde la faja alta al extremo del cascabel; considerando poco mas ó menos que el volumen de metal contenido en la lámpara y el cascabel equivale á un cono de 18 pulgadas de diámetro en su base y 9 pulgadas de altura; y por último, que pese 100 libras el conjunto de tulipa, faja alta, cordones, contramuñones y asas, vamos á calcular el volumen y el peso que tendrá el cañon de 24 de hierro batido de figura cónica truncada con los resaltes mencionados.

El volumen del tronco-cono macizo, espresado en general por la fórmula de geometría  $\frac{\pi l}{3}(r^2 + r'^2 + rr')$ , se tiene dando á estas letras los siguientes valores de la cuestion actual; que son;  $\pi = 3, 14$ ) razon general entre la circunferencia y su diámetro;  $l = 126$  pulgadas castellanas, longitud del tronco-cono;  $r = 9$  pulgadas y  $r' = 6$  pulgadas radios de las bases mayor y menor del tronco-cono. Hecho el cálculo indicado, y despues el del peso segun los preceptos de la mecánica, resulta:

Volumen del tronco-cono. . . . . 22551,49 *pulgadas cúbicas.*  
 Peso de este cuerpo de hierro batido. . . . . 4792,191 *libras castellanas.*

De esta cantidad hay que restar el peso del cilindro del áni-



ma, cuyo volumen está espresado en general por la fórmula  $\pi r'^2 l'$ , siendo en el caso actual  $\pi = 3,14$ ;  $r' = 3.2934$  pulgadas radio del cilindro, y  $l' = 120$  pulgadas su longitud. Asi se tiene:

Volumen del cilindro. . . . . 4086,955 *pulgadas cúbicas*.  
 Peso de este cuerpo. . . . . 868,5 *libras*.  
 Peso del cuerpo del cañon y diferencia de los dos pesos hallados. 3923,69 *libras*.

Hay que agregar ahora el peso de los dos muñones, cuyos diámetros y alturas son iguales al del calibre, el peso del cono figurado de volumen equivalente al de la lámpara y cascabel-cono, cuyo diámetro en la base es 18 pulgadas y la altura 9; y las 100 libras que supusimos de los resaltes, contra-muñones, &c.

Volumen del muñon por la fórmula  $\pi r'^2 l''$  223,55 *pulgadas cúbicas*.  
 Peso de los dos muñones 95 *libras*.

Volumen del cono figurado, por la fórmula  $\frac{\pi r'^2 l''}{3}$ , 763 *pulgadas cúbicas*.

Peso de este cuerpo. . . . . 162 *libras*.

Peso de resaltes computado. . . . . 100 *libras*.

Total de pesos que se han de agregar al

cuerpo tronco-cónico. . . . . 357 *libras*.

Juntando esta cantidad con la de. . . . . 3923,69 *libras*.

El peso del cañon será. . . . . 4280,69 *libras*.

Vemos que el cañon de á 24 de hierro batido que se propone pesará 42 á 43 quintales, ó sea 21 á 22 quintales menos que el de bronce, ó sea un tercio menos que éste. El grueso de la pared en la rasante del fondo del ánima será 5 pulga-

das, 8 líneas,  $5\frac{3}{4}$  puntos, y el grueso de la pared en la corona del brocal 2 pulgadas, 8 líneas,  $5\frac{3}{4}$  puntos. La razon en-

tre el peso del proyectil y el de esta pieza  $\frac{1}{167,8}$ .

La reparticion del peso total de una pieza entre los dos brazos de palanca cuyo apoyo está en el eje de muñones, merece particular consideracion. Comunmente, dividida la longitud total del cuerpo de la pieza en 7 partes iguales, se dan 3 desde la culata hasta el eje de muñones, y asi balancea con el desequilibrio que resulta de conciliar dos extremos, que son, conveniencia de adelantar lo posible los muñones para que la pieza no latiguée, y conveniencia de atrasarlos para que la pieza tienda á girar con facilidad en la puntería, y para que salga mas en la tronera á fin de no destruir esta. Situando pues segun la regla ordinaria el eje de muñones á la distancia  $\frac{3}{7}$  de 126 pulgadas, corresponden 54 pulgadas al brazo de palanca de hácia la culata, y 72 al brazo de hácia la boca. El diámetro del tronco-cono en el eje de muñones se halla completando el cono hasta el cúspide. Desde éste á la boca hay de distancia 256 pulgadas; añadiendo estas á las 72 serán 328 desde el vértice al eje de muñones: y por la proporcion entre las líneas homólogas, el diámetro de la pieza en el eje de muñones será 15,375 pulgadas. Desde aqui al fondo del ánima hay 48 pulgadas. El cuerpo tronco-cono total está dividido por la seccion ajustada al eje de muñones en dos tronco-conos: el volumen de cada uno y su peso se hallan como el del total, restando despues la parte de cilindro de ánima correspondiente. Obtenidos asi los pesos de las dos partes tronco-cónicas; agregado á la de culata el cono figurado y faja alta, y á la de la boca la tulipa, se buscan los centros de gravedad de las dos partes ó brazos de la palanca que balancea sobre el eje de muñones. Bien sabido es que si la pieza estuviese fabricada, se hallarian prácticamente los pesos, tanto de toda ella como los de las dos partes que balancean, y si fuese me-



nester tambien el peso específico de su materia, sirviéndose para todo esto de una grantina ó estanque de figura prismática con suficiente agua dentro de este vaso.

Considerando que tal vez se pensará en cañones de á 36 de hierro batido por los admirables efectos de este calibre, se pasa á esponer las siguientes indicaciones para sus medidas. Calibre, el mismo del actual obús de á 7 corto; longitud del ánima  $10\frac{4}{3}$  pies; longitud del cañon 11 pies; diámetro de la culata 20 pulgadas; diámetro de la corona de la boca 14 pulgadas, figura cónica seguida con resaltes análogos al propuesto de á 24; diámetro y longitud de los muñones 1 calibre. Con estas medidas parece que el cañon de á 36 de hierro batido pesará de 50 á 60 quintales. Suponiendo que fuere 60 quintales, la razon entre el peso del proyectil y el de la pieza viene á ser  $\frac{1}{187}$ .

Nada se dice de cañones de á 16, porque parece debil su accion para batir ciertas obras; y solo por la ventajosa movilidad que tendrian los de hierro batido, reduciéndolos á la razon  $\frac{1}{187}$  como el de á 24 propuesto, ó sea al peso 2.839 libras, se podrian admitir.

Tampoco se trata de la artillería de campaña, puesto que las piezas de bronce están aligeradas cuanto se puede apeteer sin esponerse por demasía á los inconvenientes de grandes retrocesos. De suerte que el sustituir al bronce el hierro forjado para este servicio no deberia ser por lograr piezas mas leves, sino por mayor duracion, mayor longitud si se quiere en sus ánimas, ó mayor calibre á igualdad de pesos, si por otra parte no fuese perjudicial el tener que aminorar la dotacion de cada caja de municiones, ó aumentar el número de estas y sus trenes.

---

NOTA DE LA REDACCION. *El anterior artículo es sacado de lo que el coronel D. José Odriozola manifestó en el año 1840*

al Excmo. Sr. Director general del cuerpo, en una memoria que escribió despues de haber estado en las provincias Vascongadas por orden de dicho superior gefe, indagando y estudiando cuáles habian sido los procederes empleados en aquel pais para fabricar la artilleria de hierro batido que usó el ejército carlista.





### *Continuacion del artículo de fundicion.*

---

Estas tres materias se ponen en la pastera, que es una especie de banco con respaldo de 16 pies de largo y 4 de ancho, cerrado por sus lados, en la dosis de 16 espuertas de arcilla, á  $36\frac{1}{2}$  libras una, que se estiende sobre la tabla de la pastera; encima se ponen tres espuertas de estiercol á 12 libras, y sobre él cinco espuertas de pelo de vaca á media libra, y echando seis cubetas de agua, á  $11\frac{1}{2}$  libras cada cubeta, se deja en este estado por espacio de  $1\frac{1}{2}$  horas para que se penetre bien; pasado dicho tiempo se remueve y bate con igualdad con un rodillo ó rasador de hierro, representado en la *fig. 11 lámina 4.<sup>a</sup>*, hasta que se combinen las tres materias perfectamente, lo que se verifica á los tres cuartos de hora, teniendo cuidado el operario si es que no tiene bastante agua de echarle un rocion con una escoba. En seguida, y valiéndose de una cuchara de madera, se echa en uno de los 8 pilones que hay al lado de cada una de las dos pasteras que existen en la fundicion, las cuales tienen 2 pies 9 pulgadas de diámetro y 3 pies de profundidad, y de estos se pasa á las artesas para conducirlo al taller de moltería.

139. La dosis prescrita es con la que actualmente se fabrican los barroes en la fundicion de Sevilla, pero variará segun las diferentes especies de arcillas, aunque será muy facil por un ensayo determinar la mas adecuada y la cantidad de agua segun sea la estacion: la cantidad de estiercol y de pelo que sirve para trabar la mezcla tambien varía segun la naturaleza de las tierras.

140. En el taller de los barroes debe haber, además de dos, tres ó mas pasteras y de los útiles espresados, varios cubos con asas y sin ellas, palas de hierro, tinas grandes para agua; y

depósitos de los barro, y cazos para estraerlos de las tinas y ponerlos en unas artesas, en las cuales se transporta al taller de moltería.

El barro asi compuesto es el comun ú ordinario de los que se emplean en la moltería, pues se necesita otro fino para los primeros lechos de los moldes, llamado *potea*. Para esta se emplea en la fundicion un barro ó arcilla arenisca colorada que se trae de *Quintos*, sitio distante una legua del establecimiento, el cual es vitrificable por su naturaleza cuarzosa; dicho barro despues de molido en el molino se lleva á la moltería, se estiende en la pastera en la dosis de 16 espueras de  $25\frac{1}{4}$  libras de peso cada una, se le echan 5 cubetas de agua á  $11\frac{1}{2}$  libras, y se deja media hora para que se penetre bien, en seguida se amasa con el rodillo por espacio de un cuarto de hora; sobre unos caballetes cualquiera se ponen unas bandas de hierro y encima unas chapas de lo mismo, en las que se coloca una tongada de barro ya amasada de tres pulgadas de espesor, y se cuece poniendo debajo astillas encendidas: cuando está bien tostado se vuelve á moler y se criba por unos cedazos de alambre cuya malla tiene 1 pulgada de largo y  $\frac{1}{4}$  línea de ancho.

Del polvo que resulta se ponen en la pastera 16 espueras á 27 libras una, 7 id. de pelo de vaca, y 7 cubetas de agua, dejándolo media hora; en seguida se bate por espacio de 2 horas, se pasa á los pilones y de ellos á las artesas, cuidando si está espeso de añadirle un poco de agua: advirtiendole que para la primera mano se necesita que la *potea* esté mas suelta que para la segunda, y para esta mas que para la tercera, &c. Pasemos á dar noticia de los demás géneros que deben existir en un almacen próximo al taller de moltería, y sus usos.

143. 1.º Yeso: esto se prepara recociéndolo y pasándolo por tamices muy finos de alambre; á fin de que no se desperdicie se muele en el molino de bronce en que se muelen las arcillas. Este yeso se emplea para moldear las culatas de los cañones, sus muñones, los de los morteros, y otras piezas peque-



ñas necesarias para las máquinas. También se necesita para fortalecer la encastracion de las culatas y mazarotas con los moldes.

144. 2.º Jabon de piedra, que sirve para untar la superficie de los husos sobre que se hacen los moldes de cañones y morteros, á fin de que la trenza de esparto de que se cubren no tenga rozamiento con ellos, y así puedan sacarse con facilidad acabado el molde.

145. 3.º Cera virgen: debe estar en panes, sin mezcla de sebo ni otros cuerpos, y se emplea para moldear las asas y cazoletas de las piezas, mezclada con doble cantidad de pez.

146. 4.º Cáñamo: ha de estar en rama, y ya espadado y rastrillado; será mejor cuanto mas largos sean sus filamentos; sirve para ponerlo sobre el barro fino, á fin de dar á los moldes la trabazon y consistencia que se requiere.

147. 5.º Trenzas ó lias de esparto: son grandes, de 12 ó 13 líneas de ancho, y pequeñas llamadas trencillas, de 5 á 6; su aplicacion es fajar los husos á fin de proporcionar los gruesos de los modelos.

148. 6.º Hilo bramante: que se usa para atar y asegurar los cabos de las trenzas con que se envuelven los husos.

149. 7.º Sebo crudo ó en rama; sirve para engrasar los quicios de los husos de los moldes, á fin de que estos puedan girar con facilidad, y para otros semejantes destinos.

150. 8.º Aceite comun: sirve para el mismo efecto que el sebo en rama, y además para facilitar el movimiento á las máquinas, y para las luces necesarias en la fundicion.

151. 9.º Velas de sebo: sirven para los trabajos de las fosas de los hornos, como son colocar las culatas, los cuerpos de las piezas, &c., y reconocer interiormente los moldes atándolas á un alambre.

152. 10. Alambre: se emplea despues de recocado en asegurar y ajustar fuertemente los enganchamientos de culatas, mazarotas y aros de los moldes: debe ser de hierro muy suave y correoso, pues de lo contrario se rompe al entorcharlo.

153. 11. Clavos pequeños y tachuelas: su servicio es asegurar la trenza de esparto al huso en los parages donde necesita de esta sujecion.

12. Vendajes de hierro para los moldes: cada uno de estos se guarnece con un herrage que se compone de un cierto número de planchas ó bandas, y fajas ó aros de hierro, que los sujetan y fortalecen, á fin de que tenga la solidez que se requiere para que puedan resistir todos los movimientos que se ejecutan con ellos hasta colocarlos en las fosas, que toleren el fuego fuerte con que se caldean y recuecen, y la presion y calor del bronce líquido que entra en ellos para la formacion de las piezas. El número de bandas y fajas pende de la magnitud de cada pieza, y tambien del método de colocarlas con conocimiento.

13. Cenizas desaladas: se usan para cerrar las grietas que se hayan abierto interiormente en los moldes, lo que se ejecuta haciendo una pasta bastante rala con esta ceniza y agua, y bañando con ella por medio de una brocha la superficie interior del molde. Las cenizas se desalan poniéndolas en una cuba y echando encima cantidad de agua, que se vierte por inclinacion despues de haberse saturado de sal y que estén reposadas las cenizas, maniobra que se repite hasta que estas no suelten mas sales. Si se quieren separar estas cenizas de las partes térreas que contengan se remueven en cantidad de agua despues de desaladas, y se vierte el líquido que resulta en otra tina ó cuba antes que se reposen las cenizas; pasándolas por un tamiz muy fino de alambre que parece cerda, por cuyo medio queda la parte térrea en la primera cuba. En defecto de estas cenizas se usará de las que hayan servido para lejía.

156. 14. Paja de centeno: despues del espresado baño de cenizas se desecan los moldes quemando dentro cantidad de paja larga de centeno, y en su defecto de trigo ó cebada.

(Se continuará.)



*Continúa la historia de la artillería desde 1494 á 1519.*

La expedición de los franceses á Italia fue, por las graves consecuencias tanto militares como políticas que produjo, uno de los hechos mas notables de aquella época, y dió principio á una lucha encarnizada y sangrienta en que tomaron parte las naciones mas potentes de Europa.

En los años que duró aquella terrible colisión, los ejércitos beligerantes mejoraron su organizacion, estudiaron la del enemigo, adoptaron las innovaciones que diariamente se hacian necesarias por los adelantos del arte, y este mismo arte llegó al fin á ser objeto de profundas meditaciones para los capitanes que entonces florecian. Entre tanto se multiplicaron las relaciones entre los diversos países, la guerra y el comercio llevaron de unos á otros los progresos de la civilización, y la fuerza misma de las circunstancias fue origen de los elementos de equilibrio y uniformidad que sirvieron de base á la organizacion definitiva de los estados que constituyeron la Europa occidental.

Antes de dar cuenta á nuestros lectores de los principales sucesos militares que conviene á nuestro propósito recordar, y del uso que los contendientes hicieron en ellos de la artillería, echaremos una rápida ojeada sobre la situacion en que se encontraban esos mismos estados.

La Inglaterra apenas tomó parte en el primer periodo de la lucha. Encerrado Enrique VII en su isla supo durante una larga paz organizar el reino, establecer una fuerza militar respetable, dotarla de numerosa y bien servida artillería, y atesorar además grandes riquezas. Su hijo y sucesor Enrique VIII pasó en 1513 á Francia con un ejército considerable y grandes trenes, consiguió algunas ventajas contra los franceses, y se volvió á Inglaterra, ocupándose muy poco en adelante de las luchas exteriores. La prosperidad y fuerza de la isla

se aumentaron pues extraordinariamente á beneficio de la paz.

Subdividido al infinito el territorio de Alemania, ya desde el reinado deplorable de Federico III y aun antes se hacia sentir la necesidad de someter aquella multitud de pequeños estados á un régimen comun y concentrado; pero semejante empresa era poco menos que imposible por la esencia misma de aquella reunion heterogénea de elementos feudales.

Maximiliano, hijo y sucesor de Federico, intentó el hacer preponderante la autoridad imperial que su padre le habia legado abatida y menospreciada, comprendiendo que de conseguir una supremacía real y efectiva en el país podria explotarla y servirse de ella para tomar parte en las guerras europeas. Era Maximiliano bastante ambicioso para concebir tanta empresa, pero faltábale el genio necesario para darla cima, de que resultó que en su lucha continua con las dietas, fuertemente ocupado de sus posesiones orientales y empuñándose mas de lo que sus fuerzas le permitian en las guerras de occidente, nunca llegó á la altura que pretendió.

Como todos los ambiciosos, conocia cuánto importaba á sus fines el tener una buena artillería, pero rara vez reunió la suficiente con sus propios recursos, y la de los contingentes aunque numerosa era grosera, y se resentia del régimen bastardo de los estados que la suministraban.

En 1495 Maximiliano pasó á Italia, pero no habiéndole secundado los príncipes del imperio solo llevó 2.000 hombres y una veintena de piezas.

Por los años 1499 reunió todos sus medios de accion para reducir á los suizos, pero siete veces fue vencido por ellos, perdiendo toda la artillería.

En 1505 apareció nuevamente en Italia con 4.000 soldados y algunas piezas, y los venecianos lo arrojaron de la península.

En 1509 volvió con un ejército formidable y trenes inmensos de los contingentes del imperio: aquella artillería sometió algunas plazas y arruinó las murallas de Padua, pero



el inhabil Emperador no supo sacar partido de estas ventajas para tomar la ciudad, se retiró, y á poco su ejército se disolvió completamente.

Para concluir la parte que hace relacion con Alemania presentaremos á nuestros lectores un estado de su artillería á principios del siglo XVI.

*TREN de la artilleria alemana á principios del siglo XVI.*

CLASIFICACION DE LAS PIEZAS.	NUMERO DE PIEZAS.	PESO.		NÚMERO DE			
		De las piezas.	O calibre de sus proyectiles.	Proyectiles para cada pieza.	Quintales de pólvora	Carruajes afustes.	Caballos de tiro.
Cañones de brecha...	4	10000	100	240	240	128	652
Basiliscos. ....	5	7800	70	240	168	85	595
	5	6000	50	250	125	65	300
Silbadoras. ....	5	4000	20	200	40	35	205
Grandes culebrinas. .	10	5000	15	100	50	20	210
Culebrinas. ....	6	3000	16	200	32	30	135
Medias culebrinas. .	10	2500	10	100	20	20	160
Cuartos de culebrina.	10	2000	7	100	7	20	131
Falcones. ....	15	1200	5	100	5	"	75
Falconetes. ....	20	700	2	100	5	"	60
Serpentines ó arcabuces dobles. ....	20	150	$\frac{1}{3}$	100	$\frac{1}{3}$	"	20
{ Puercos...	2	2800	20*	100	20	4	34
Morteros. { Monos. .	2	3000	12	100	5	2	24
{ Sapos. . .	2	2000	12	100	4	2	18
{ Grandes. .	2	5000	100*	"	"	"	28
Pedrerros. { Medios. .	2	2500	50	"	"	"	52
{ Cuartos...	4	1200	25	"	"	"	12
{ Pequeños.	4	100	6 á 8	"	"	"	4
Carruajes de respeto.	"	"	"	"	"	100	510
	128						3225

(\*) Libras Stein, peso de un proyectil de piedra.

Los proyectiles para los pedreros se recojian en las inmediaciones del sitio en que se servian.

Los suizos habian alcanzado una inmensa reputacion militar, y puede decirse que combatian por todas las naciones de Europa, á las cuales servian como tropas mercenarias. Como la fuerza casi única de sus ejércitos consistia en masas de infantería, y estas, aprovechando la topografía de su pais natal, habian vencido en repetidas ocasiones á Carlos el Temerario duque de Borgoña y tomádole su artillería, afectaban el mas profundo desdén hácia esta arma mortífera que fue por ellos descuidada. Sin embargo de semejantes ideas, muchas ciudades ricas como Berna y otras conservaban algunas piezas, que siendo despojo del enemigo podian en su caso servir para la defensa de la patria. Pero ninguna nacion pensaba entonces en atacar á los suizos en sus montañas, y las bandas mercenarias de los cantones se batian por la bandera que los asalariaba.

Mas adelante el irreflexivo desprecio con que los suizos miraban la artillería les produjo, como era de esperar, una catástrofe de que jamás se repusieron. Destruida su infantería en Marignan por los cañones franceses, perdieron para siempre la influencia política que tenian, y se fundaba únicamente en su nombradía militar.

La Italia se hallaba tambien dividida en pequeñas repúblicas y principados, como Florencia, Mantua, Pisa, Ferrara, &c.; habiendo además cuatro grandes estados, que eran el reino de Nápoles, el patrimonio de S. Pedro, el ducado de Milan y la república de Venecia; los primeros bajo la impresion que produjeron las conquistas de Carlos VIII de Francia trataron de adquirir cañones y organizar sus fuerzas para la defensa; pero demasiado débiles y exhaustos de recursos hubieron de renunciar generalmente á las piezas gruesas por ser escesivamente dispendiosas, si bien supieron perfeccionar y aumentar el uso de las piezas pequeñas ó ligeras. Ferrara hi-



zo aún mas que esto, y consiguió figurar honrosamente en las luchas de Italia. El duque Alfonso de Este, célebre por sus talentos y profundos conocimientos de todas clases, se dedicó al estudio del arma, la consagró casi todos sus recursos pecuniarios, estableció grandes talleres de construcción, uniformó los calibres de la artillería ligera ó pequeña, mejoró considerablemente su servicio, y llegó á tener disponibles trescientas bocas de fuego, que constituían su única fuerza militar, y era el mas acabado tren de toda Europa.

A la fuerza de acción y buen servicio de este tren debió Ferrara su alta posición en aquellas guerras; y Alfonso, tenido por uno de los primeros artilleros de su tiempo, reconquistó muchas plazas que le habían tomado los venecianos, resistió á la venganza de tan poderosos enemigos, les echó á pique una flota que subía el Po para destruir su capital, y rechazó en fin el ejército pontifical que debiera despojarle de sus estados.

El duque de Milán, dueño de grandes recursos, podía mantener una numerosa artillería; pero alternativamente sometido por franceses y españoles siguió siempre el impulso que le dieron las dos naciones.

En el mismo caso estuvo al principio el reino de Nápoles, hasta que conquistado también por el Gran Capitán se unió á la corona de España.

El Papa Julio II, que lleno de ambición se proponía devolver á la Italia su independencia sentando sobre bases sólidas la supremacía del poder temporal de la tiara, reunió en sus ejércitos gran cantidad de artillería, que empleó vigorosamente tanto en las batallas como en los sitios de plazas.

Venecia aunque fuertemente amenazada en su prosperidad por la Turquía y los recientes descubrimientos de los portugueses en la India, era siempre la reina de los mares, y una potencia continental muy poderosa en la península. La terrible derrota de Fornovo le hizo conocer la necesidad de reor-

ganizar atinadamente sus fuerzas militares y mejorar sus atrasados trenes. Inmensos recursos se destinaron á esta reorganizacion, y á poco tiempo una artillería numerosa llenaba sus arsenales, guarnecía sus plazas fuertes y combatia con sus ejércitos, que así pudieron hacer frente mas adelante á las grandes ligas europeas que se formaron para humillar á la señora del Adriático.

La Francia durante el reinado de Luis XII se ocupó en regularizar sus instituciones y desenvolver sus elementos de riqueza interior, obteniendo por tan loable motivo aquel buen rey el glorioso sobrenombre de *Padre del pueblo francés*; pero como el espíritu de la época empeñaba á todos los estados poderosos en las luchas de Italia, y nuestros vecinos del Pirineo alimentaban por esta misma vecindad la conquista de Navarra, que llevó á cabo el Rey Católico, y sus pretensiones á dominar en la península italiana terribles celos y temores, el pacífico Luis hubo de formar en muchas ocasiones ejércitos dignos de su poder y dotados de una buena artillería, encontrándose en todas las cuestiones frente á frente los dos pueblos rivales.

La España, gobernada sabiamente como hemos dicho en los artículos anteriores por el genio de Fernando é Isabel, desplegaba despues de la conquista de Granada su inmenso poderío en todo el mundo conocido, al mismo tiempo que sus esforzados hijos descubrian y conquistaban otro nuevo, cuyos tesoros venian á aumentar los recursos del Rey Católico. En las vastas empresas que se intentaron y llevaron á cabo preciso era que una buena artillería secundase los esfuerzos de las celebradas bandas españolas, y esta artillería fue regularizada y perfeccionada por Francisco Ramirez de Madrid, Diego de Vera, Pedro Navarro el célebre minador, y otros hombres notables, á los cuales se debió el que nuestra arma ejerciese una grande influencia, la influencia que le era debida en las operaciones de los ejércitos españoles en Africa,



América, Italia y Francia, donde prestó servicios eminentes, segun haremos ver á continuacion.

En el año de 1506, acabada la campaña de Nápoles, el rey Católico volvió la vista á las cosas de Africa, y mandó preparar en la costa de Málaga una expedicion compuesta de 6 galeras, gran número de carabelas y otros bageles, 5.000 hombres de desembarco y un número considerable de piezas. Mandaba estas fuerzas D. Diego Fernandez de Córdoba, alcaide de los donceles, y regia las cosas de mar Don Ramon de Cardona. Diéronse á la vela un viernes 29 de agosto, y despues de sufrir alguna detencion por los temporales, surgieron en el puerto de Mazarquibir en 11 de setiembre. El punto de desembarco era de mala calidad: defendíalo un baluarte con mucha y buena artillería, y trataban de esterbar la operacion fuerzas considerables: pero todas estas dificultades fueron vencidas por los cristianos, que desembarcaron, pelearon con los moros, los hicieron retirar á Oran, establecieron las baterías, arruinaron las defensas del enemigo y rindieron la plaza y su castillo, quedando con cargo de capitan general de la conquista de Berbería el mismo alcaide de los donceles.

En el año de 1508 los portugueses, que tambien hacian la guerra en Africa, se encontraban apurados en aquella region, y el Rey Católico, deseoso de socorrerlos, hizo salir su escuadra á las órdenes de Pedro Navarro por el mes de julio. Este valiente capitan, despues de echar á pique á cañonazos en un combate algunas galeras enemigas, conquistó el peñon de Velez.

En el mes de octubre el rey de Fez, que sitiaba la ciudad de Arcilla con multitud de moros á pie y á caballo, habia aportillado el muro, y los defensores portugueses se hallaban reducidos á la mayor estremidad. Súpose por el Rey Católico, dió orden de zarpar á la escuadra de Pedro Navarro que estaba en Gibraltar, hízose este á la vela, y llegando á la vista del campo morisco, situado en la marina, lo cañoneó, incen-

dió sus estancias, y obligó á los infieles á que abandonasen la empresa, retirándose hácia Alcazarquibir.

En 1509 se dispuso la conquista de Oran, alistando al efecto hasta 14.000 soldados que se reunieron en Cartagena, y preparando un tren numeroso y una armada de 10 galeras y 80 velas mas entre grandes y pequeñas. Los principales caudillos eran Diego de Vera, que regia la artillería, Don Alonso de Granada y Venegas, señor de Campo-Tejar, que llevó á su cargo las tropas de Andalucía, y el coronel Gerónimo Vianelo muy entendido en las cosas de mar. Iba por general el mismo Pedro Navarro, Conde del Olivito, y daba calor á la empresa con su presencia como primer movil de ella el gran cardenal de España.

Dióse á la vela esta armada el 16 de mayo, y desembarcó en la costa de Africa sin oposicion alguna. Esperaban los moros en una estensa llanura, y tenian tomadas y fortificadas las ásperas avenidas que á ella conducian; los españoles formaron cuatro masas de á 2500 infantes cada una, colocaron los caballos en los flancos, y resolvieron el ataque á las tres de la tarde.

Mientras éste se preparaba, Diego de Vera, venciendo dificultades infinitas, estableció rápidamente su artillería de campaña en una escarpada altura, y rompió un vivísimo fuego.

Los proyectiles hacian terrible destrozo en la caballería árabe aglomerada en un terreno estrecho: no se desperdiciaba un disparo, y el enemigo, sin poderla resistir, se retiró fuera de distancia. Siguiólo nuestra artillería, establecióse en otra altura, y desde ella le causó nuevas y considerables pérdidas. Desordenáronse al fin aquellas masas de ginetes, y perseguidas por los españoles huyeron hácia Oran, en cuya playa las esperaba la artillería de la flota, que acabó su completa destruccion.

La plaza se rindió, y mas adelante fueron tambien tomadas las de Bujía y Trípoli por los esfuerzos de la artillería,



siempre habilmente dirigida por Diego de Vera y Pedro Navarro.

Poblada la América recientemente descubierta de salvages sencillos y sin cultura, que se presentaban al combate en masas confusas, fiando su fuerza en armas arrojadizas de poco efecto y alcance, natural fue la influencia que sobre ellos ejerció nuestra arma. La artillería de Cristobal Colon infundió un terror religioso en los americanos de Santo Domingo, y constituyó la verdadera salvaguardia de los españoles que poblaron las Antillas. La de Francisco Pizarro aseguró la sumision del Perú. Finalmente, la de Hernan Cortés fue un poderoso medio de accion en la conquista milagrosa de Méjico, llevada á cabo con 507 soldados de infantería, 17 caballos y 10 cañones de campaña, que en las difíciles marchas de Tabasco y otras hubieron de trasportarse á brazo.

Desde las primeras operaciones procuró aquel consumado capitan acrecer el poder moral del arma. Las descargas hechas á presencia de Teutile y Pilpatoe, embajadores de Motezuma, al hacer alarde los conquistadores en la Veracruz, aterrorizaron á los salvages, que creyeron semidioses á los españoles.

En los combates subsiguientes, el efecto de las balas sobre las masas compactas de los tlaxcaltecas y mejicanos fue tan mortífero como facilmente se concibe. Mas adelante aquellas piezas, reforzadas con las tomadas á Pánfilo de Narvaez, obraron poderosamente en los ataques de la capital; perdiéronse en la retirada, pero Hernan Cortés las reemplazó con las piezas pequeñas que sacó de sus naves destruidas. Con parte de ellas armó los bergantines que batieron en las lagunas las innumerables canoas de los indios, y todas contribuyeron poderosamente á la destruccion de aquel opulento imperio.

Los portugueses por su parte tambien sacaron un inmenso partido de su artillería en las estensas conquistas que hicieron en la India; y asi puede asegurarse que á nuestra arma de-

bieron en gran manera su colosal importancia política y militar las dos naciones que componian la península Ibérica.

(Se continuará.)





## DIRECCION GENERAL DE ARTILLERIA.

---

**RELACION de los ascensos y destinos que por Real orden de esta fecha S. M. se ha servido señalar á los Gefes y Oficiales de artillería que á continuacion se espresan.**

### ASCENSOS POR ANTIGUEDAD.

---

*Por Real orden de 5 de dicho mes han ascendido los individuos siguientes.*

- D. José Maroto, á Teniente Coronel para el 2.º regimiento.
- D. Rafael Correa, á 1.º Comandante para el mismo.
- D. Manuel Loygorri, á 2.º para id.
- D. Federico Puig, á Capitan para el parque de Zaragoza.
- D. Francisco Morales, á id. para Orbaiceta.
- D. Fernando Vales, á Teniente suelto al 4.º
- D. José de Lastra, á id. suelto al 3.º

*Por otra Real orden de 27 del mismo ascienden.*

- D. Lorenzo Guillelmi, á Coronel para Canarias.
- D. Francisco Solano, á Teniente Coronel para Almagro.
- D. José Saenz de Viniegra, á 1.º Comandante para el 4.º regimiento.
- D. Luis Basols, á 2.º Comandante para el 1.º regimiento.
- D. Francisco Alvear, á Capitan suelto al 3.º departamento.
- D. Joaquin Espinosa, á id. para el 2.º regimiento.
- D. Juan Armada, á Teniente suelto al 4.º
- D. Joaquin Rodriguez, á id. id. al 5.º

### VARIACIONES DE DESTINO.

---

*Por Real orden de 5 de noviembre.*

El Teniente Coronel D. Luis Calderon, á 1.º gefe de la brigada fija del 1.º

El id. D. Juan Gamez, á Director de la fábrica de piedras de Loja.

El id. D. Tomás Murrieta, á Comandante en Logroño.

Los Capitanes D. José Telleria y D. Cosme Teresa, á la fábrica de Trubia, y de plantilla en la Direccion General.

El Teniente D. Santiago Lambea, á la brigada de montaña del 1.º

El id. D. Manuel Bernaldez, al 2.º regimiento.

El id. D. Alvaro Burriel, á ayudante de la brigada de montaña del 5.º

El Subteniente práctico D. José Canals, á la brigada de montaña del 1.º

El id. D. Juan Soler y Jallos, á id. id. del 3.º

El id. D. Ciro Martinez, á la brigada montada de id.

*Por otra Real orden de 27 de de dicho noviembre varian de destino.*

El Comandante D. Manuel Ortega, á 2.º Gefe de la brigada montada del 3.º

El Capitan D. Federico Puig, al 1.º regimiento.

El Teniente D. Joaquin Gimenez Cengarve, á la Fundicion de Sevilla.

El id. D. Tomás Reina, á Ayudante de la brigada montada del 3.º

El id. D. Francisco Bermudez de Castro, á la brigada montada del 4.º

El id. D. José de Lastra, á la brigada montada del 3.º

El id. D. José Portes, al 2.º regimiento.

*Por otra Real orden de 20 del mismo varian.*

El Capitan D. Ignacio Castilla, suelto al 5.º departamento.

El id. D. Pedro Lallave, á profesor del Colegio.

El id. D. Eliseo Loriga, á ayudante de profesor de id.

El Teniente D. Enrique Velda, id. id.

*Por otra Real orden de 19 de dicho permutan sus destinos.*

El Capitan D. Indalecio Gonzalez del Valle, al 4.º regimiento.

El id. D. Rafael Garrido, al 2.º id.

El Teniente D. Gerónimo Herrera, á la fábrica de fusiles de Sevilla.

El id. D. Manuel Tapia Ruano, á la brigada montada del 3.º



*Por otra de 26 de dicho.*

El Teniente D. Faustino Zarracina, al 2.º regimiento.

*Por otra de la misma fecha.*

El Subteniente práctico D. Jaime Jont, al 4.º regimiento.

*Por otra Real orden del 6 de dicho.*

El Teniente D. Serapio Alcazar, agregado militar á la legacion de S. M. en Londres.

*Por otra Real orden de 17 de dicho noviembre.*

El Coronel D. José Grases, baja en la escala del cuerpo.

*Por otra de 10 de noviembre.*

El Subinspector D. Mariano Montoya, Subinspector del 4.º, queda de cuartel en la Coruña.

El 2.º Comandante del cuerpo D. Juan de la Lastra, de Teniente Coronel.

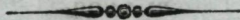
*Por otra Real orden de 22 del mismo.*

El Teniente D. Rafael Puigmolto, grado de Capitan.

*Por otra Real orden de 26 de dicho.*

El Teniente D. Carlos Solano, grado de Comandante.

El Teniente D. José Gomez Arteche, grado de Capitan.



# MUSEO DE ARTILLERÍA.

## RELACION de las obras y planos que existen de venta en dicho establecimiento.

Reales.

Itinerario de un viage facultativo verificado en el continente é Inglaterra por el capitan del cuerpo D. Francisco Lujan: dos tomos con láminas.....	48
Tratado de la organizacion y táctica de la artillería, con láminas: un tomo.....	32
Instruccion del artillero, con id: un tomo.....	16
Id. id. sin ellas.....	10
Idea general sobre la organizacion militar para establecer lo mas conveniente al arma de artillería, presentada por la J. S. F. del cuerpo: un tomo.....	8
Memoria sobre el nuevo carruage para la artillería de batalla, redactada por dicha J. S. F.: un tomo.....	6
Espediente sobre las pruebas relativas y de comparacion entre los obuses largos de á 24 y 7 pulgadas adoptados en Francia en 1808, y los dobles de los mismos calibres ideados en España desde el año 1810, por dicha J. S. F.: un tomo.....	6
Memorias ó anotaciones diversas sobre asuntos militares por el coronel del cuerpo D. José Odriozola: un tomo.....	10
Noticia sobre el origen, progresos y estado actual de los cohetes de guerra llamados á la Congrewe, redactada por el capitan del cuerpo Marqués de Viluma: un tomo.....	8
Tablas de reduccion de las medidas lineales francesas antigua y moderna, entre sí y á la española, redactadas por una comision de oficiales del arma.....	4

### PLANOS.

De cureñas, de á 24 de sitio de nuevo modelo: uno.....	8
De id., de á 24 y 16 de plaza de nuevo modelo: id.....	4
De id., de á 12 y 8 de id.: id.....	4

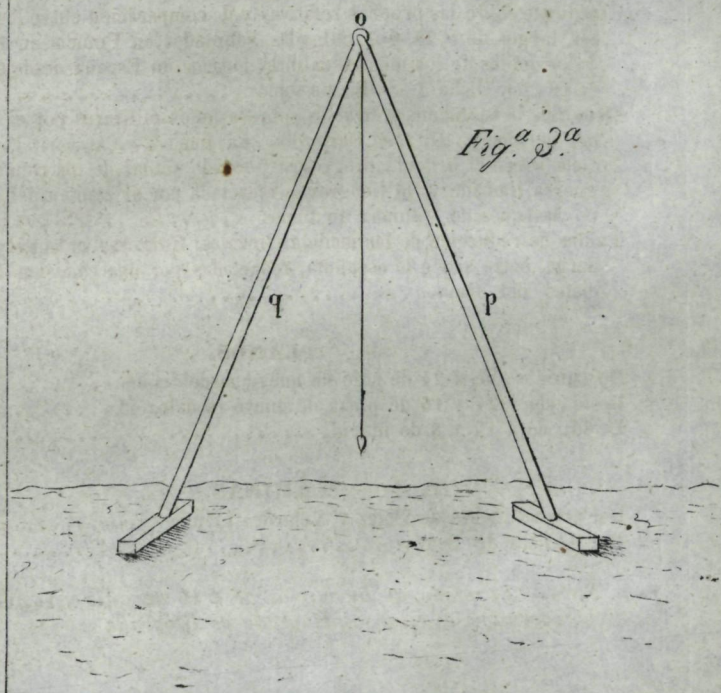
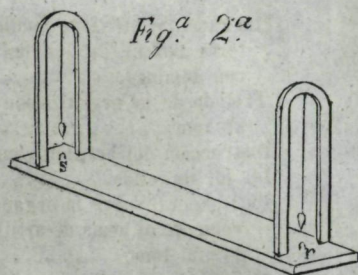
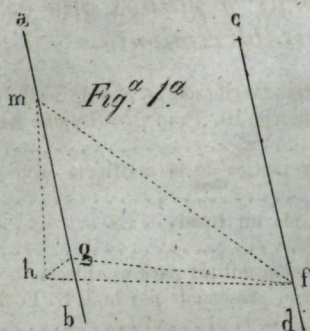
### LÁMINAS.

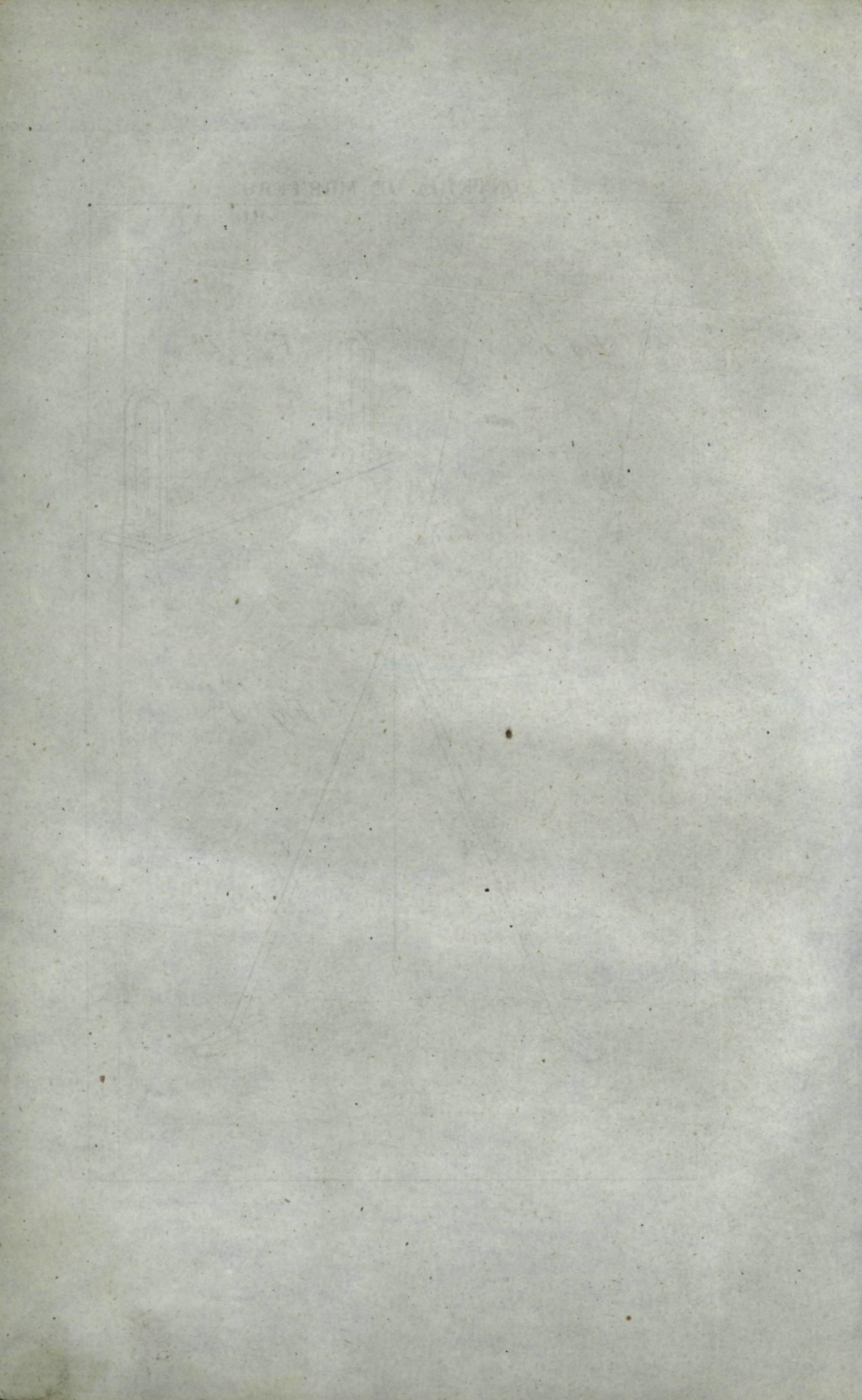
Del carro fúnebre de Daoiz y Velarde: el juego.....	50
Del Alcazar de Segovia.....	16

NOTA. El plano de la cureña de á 16 de sitio y el avantren de dicho carruage se están concluyendo de litografía



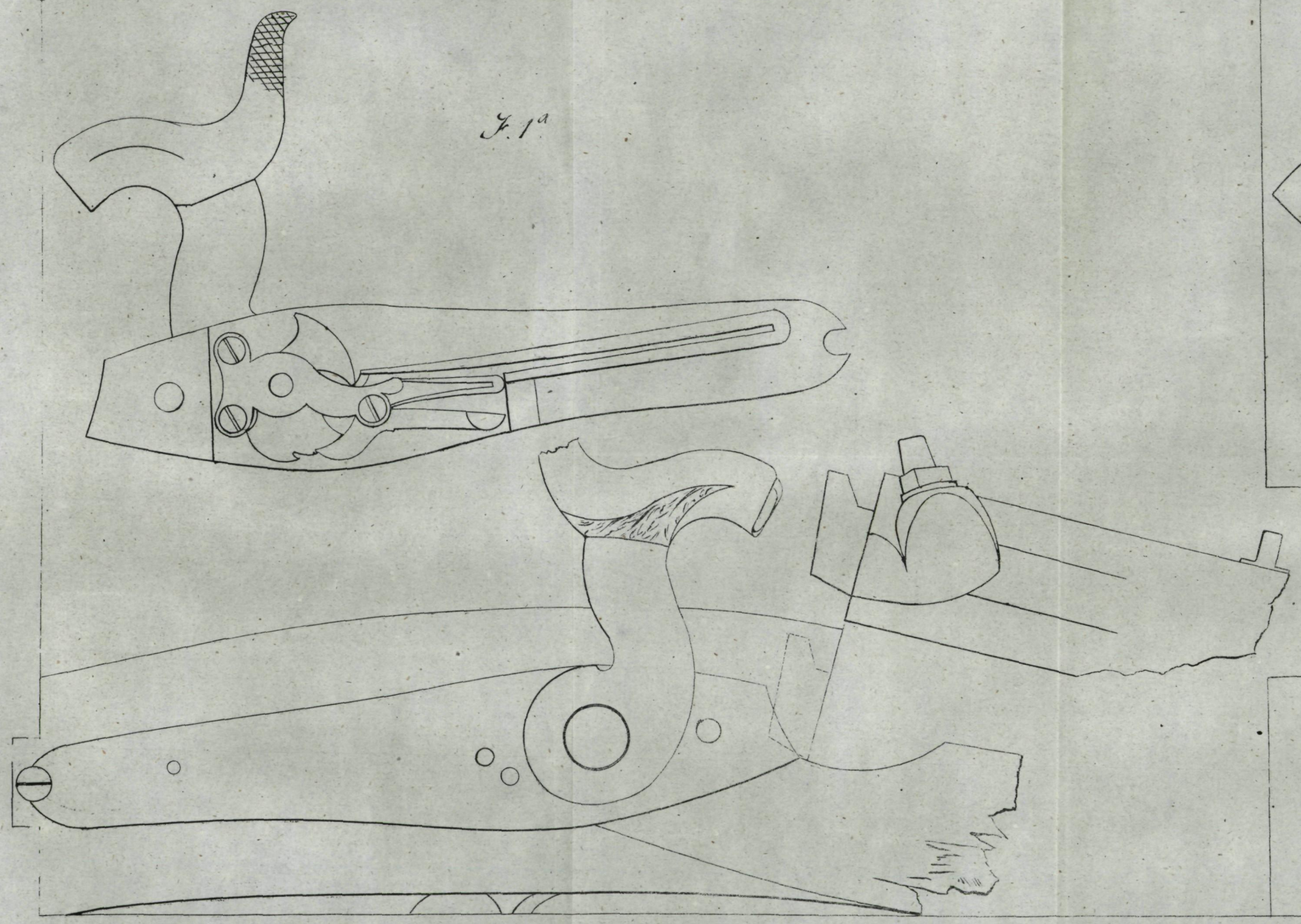
# PUNTERIA DE MORTERO







F. 1<sup>a</sup>



F. 2<sup>a</sup>

